

**ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN
METODE EARNED VALUE ANALYSIS (EVA) PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN JERUKLEGI KULON- SAWANGAN
KABUPATEN CILACAP**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Galuh



Disusun Oleh :

Isna Nurlean Fitri Umikada
7011240068

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GALUH
CIAMIS
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE *EARNED VALUE ANALYSIS* (EVA) PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN JERUKLEGI KULON- SAWANGAN KABUPATEN CILACAP

Oleh :

Isna Nurlean Fitri Umikada
7011240068

Disetujui dan disahkan pada tanggal:
Ciamis, 28 Agustus 2026

Pembimbing Utama,



Ir. Uu Saepudin, ST., MT.
NIK. 3112770116

Pembimbing Pendamping,



Ir. Gini Hartati, ST., MT.
NIK. 3112770110

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yanti Defiana, S.T., M.T.
NIK. 3112770447

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali yang tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Ciamis, Juli 2026



Isna Nurlean Fitri Umikada

NIM. 7011240068

ABSTRAK

Metode *Earned Value Analysis (EVA)* dapat mengukur kinerja waktu dan biaya dengan mengintegrasikan faktor waktu dan biaya dalam kontrol proyek konstruksi. Metode *Earned Value Analysis (EVA)* dapat memperkirakan sejauh mana proyek yang dilaksanakan sesuai dengan rencana kerja dan merupakan salah satu cara untuk mengukur indikator prestasi kinerja waktu dan biaya. Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon – Sawangan Kabupaten Cilacap terjadi keterlambatan pengiriman material, hal ini akan berdampak terhadap kinerja waktu dan biaya sehingga perlu dilakukan analisis. Hasil analisis akan diperoleh nilai *Cost Performance Index (CPI)* dan nilai *Schedule Performance Index (SPI)* yang digunakan untuk mengukur kinerja waktu dan biaya pada proyek tersebut.

Tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah mengetahui kinerja waktu dan biaya serta mengetahui waktu yang dibutuhkan dan besarnya perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon – Sawangan Kabupaten Cilacap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Deskriptif memaparkan masalah yang sudah ada atau tampak. *Earned Value Analysis* mengkaji kecenderungan varian jadwal dan varian biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja waktu dan biaya pada Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon – Sawangan Kabupaten Cilacap menghasilkan rata-rata SPI 2,08 > 1, menunjukkan bahwa kinerja waktu sangat baik sesuai dengan yang diharapkan karena mampu melebihi target pekerjaan yang sudah direncanakan. Rata-rata CPI 0,97 < 1, menunjukkan kinerja biaya kurang baik karena biaya yang dikeluarkan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai yang didapat atau dengan kata lain terjadi pembengkakan biaya. Perkiraan waktu penyelesaian proyek tercepat 14 hari Kalender, hal ini terlihat dari nilai *Schedule Performance Indeks (SPI)* pada minggu ke 5 sebesar 8,49 > 1 dan perkiraan biaya proyek terkecil sebesar Rp. 1.730.714.285,71, hal ini terlihat dari nilai *Cost Performance Index (CPI)* pada minggu ke 2 sebesar 1,40 > 1.

Kata Kunci: Kinerja Waktu, Kinerja Biaya, *Earned Value Analysis*

ABSTRACT

The Earned Value Analysis (EVA) method measures time and cost performance by integrating these factors into construction project control. EVA estimates the extent to which project execution aligns with the work plan and serves as a means to measure time and cost performance indicators. The Jeruklegi Kulon – Sawangan road improvement project in Cilacap Regency experienced delays in material delivery; this impacts time and cost performance, necessitating an analysis. The analysis yields Cost Performance Index (CPI) and Schedule Performance Index (SPI) values, which are used to assess the project's time and cost performance.

The research aims to determine the time and cost performance, as well as the time required and the estimated cost to complete the Jeruklegi Kulon – Sawangan road improvement project. A quantitative descriptive method was employed; the descriptive aspect outlines existing or observable issues, while EVA examines trends in schedule and cost variances over the course of the project.

The results indicate that the project achieved an average SPI of $2.08 > 1$, signifying excellent time performance that exceeded planned targets. The average CPI was $0.97 < 1$, indicating suboptimal cost performance, as actual costs exceeded the value of work performed — essentially representing a cost overrun. The fastest estimated completion time was 14 calendar days, evidenced by an SPI of $8.49 > 1$ in the fifth week, while the lowest estimated project cost was Rp 1,730,714,285.71, indicated by a CPI of $1.40 > 1$ in the second week.

Keywords: *Time Performance, Cost Performance, Earned Value Analysis*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya, maka Skripsi ini dapat diselesaikan. Salawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Penyusunan Skripsi ini dalam rangka memenuhi persyaratan untuk gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Tita Rohita, S. Kep., Ners., M.M., M. Kep., selaku Rektor Universitas Galuh.
2. Ibu Ir. Yanti Defiana, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Galuh.
3. Bapak Ir. Uu Saepudin, ST., MT., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil, sekaligus sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Ir. Gini Hartati, ST., MT., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Keluarga tercinta yang selalu memberi motivasi serta dorongan moril maupun materil.
6. Dosen dan seluruh staf Fakultas Teknik Universitas Galuh.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Ciamis, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Perkembangan Studi Terdahulu.....	5
2.2 Posisi Penelitian.....	7
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Manajemen Proyek	8
3.1.1 Tahapan-Tahapan Dalam Manajemen Proyek.....	8
3.1.2 Perencanaan	12
3.1.3 Penjadwalan Proyek.....	12
3.2 Pengendalian Proyek Kontruksi	14
3.2.1 Definisi Pengendalian	14
3.2.2 Proses Pengendalian	14
3.2.3 Fungsi Pengendalian	16

3.3 Waktu dan Biaya.....	17
3.3.1 Pengelolaan Waktu	17
3.3.2 Biaya Langsung dan Tidak Langsung	18
3.4 Metode Earned Value Analysis (EVA)	19
3.4.1 Konsep Earned Value	20
3.4.2 Indikator-indikator Dalam Earned Value	22
3.4.3 Varians dengan Grafik “S”	26
3.4.4 Kombinasi Bagan Balok dan grafik “S”	26
3.4.5 Indek Kinerja	27
3.4.6 Estimasi Waktu Dan Biaya Untuk Penyelesaian Proyek.....	28
3.4.7 Kriteria Earned Value	29
3.4.8 Earned Value Dan Sistem Akuntansi Biaya Proyek.....	29

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	30
4.2 Metode Penelitian	30
4.3 Tahapan Penelitian.....	31
4.4 Analisis Data.....	32

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Proyek.....	34
5.1.1 Anggaran Biaya Proyek.....	34
5.2 Pengolahan Data	37
5.2.1 Kinerja Waktu dan Biaya.....	37
1. Budget Cost of Work Schedule (BCWS).....	37
2. Budgeted Cost of Work Performed (BCWP).....	38
3. Schedule Varian (SV)	39
4. Cost Variance (CV).....	40
5. Schedule Performance Indeks (SPI)	41
6. Cost Performance Index (CPI).....	42

5.2.2 Besarnya Waktu dan Biaya.....	43
1. Estimate to Complete (ETC).....	43
2. Estimate at Complete (EAC)	44
5.3 Pembahasan	45
5.3.1. Hasil Penelitian dan Kaitannya dengan Teori	45
5.3.2. Relevansi Hasil dengan Penelitian Terdahulu	48
5.3.3. Dampak dan Makna Praktis Hasil Penelitian	49
5.3.4. Limitasi Penelitian.....	50
5.3.5. Rekomendasi dari Pengolahan Data Kinerja Waktu	51
5.3.6. Rekomendasi dari Perhitungan Waktu yang Dibutuhkan dan Perkiraan Biaya.....	52
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	54
6.2 Saran	54
 DAFTAR PUSTAKA	 56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Matrik Posisi Penelitian	7
Tabel 3. 1	Analisa Varians Terpadu	25
Tabel 5.1	Anggaran Biaya Proyek	34
Tabel 5.2	Rekapitulasi Nilai BCWS	37
Tabel 5.3	Rekapitulasi Nilai BCWP	38
Tabel 5.4	Rekapitulasi Nilai SV	39
Tabel 5.5	Rekapitulasi Nilai CV	40
Tabel 5.6	Rekapitulasi dan Rata-Rata Nilai SPI	41
Tabel 5.7	Rekapitulasi dan Rata-Rata Nilai CPI	42
Tabel 5.8	Rekapitulasi Nilai ETC	43
Tabel 5.9	Rekapitulasi Nilai EAC	44
Tabel 5.10	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai SV, CV, SPI, dan CPI	45
Tabel 5.11	Kondisi Proyek	47
Tabel 5.12	Relevansi Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	48
Tabel 5.13	Dampak dan Makna Praktis Hasil Penelitian	49
Tabel 5. 14	Rekomendasi dari Perhitungan Waktu yang Dibutuhkan dan Perkiraan Biaya	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Biaya Pengerjaan Proyek.	19
Gambar 3.2 Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional Dengan	21
Gambar 3.3 Analisa Varians Terpadu Disajikan Dengan Grafik “S”	27
Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Proyek merupakan rangkaian kegiatan mulai dari gagasan awal sampai dengan terwujudnya suatu sasaran yang telah ditetapkan dalam waktu tertentu dan dengan biaya tertentu pula. Setiap bangunan membutuhkan anggaran biaya yang tidak sedikit, cara untuk mendapatkan hasil baik dalam mewujudkan rencana suatu bangunan diperlukan pelaksana yang berpengalaman dan kemampuan yang cukup sesuai dengan sifat, jenis dan volume pekerjaan yang dilaksanakan. Suatu proyek yang dikerjakan selalu memiliki risiko tinggi, risiko yang tinggi tersebutlah yang dijadikan dasar mengapa suatu perencanaan dan pelaksanaan dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu pekerjaan proyek harus dilakukan secara tepat dan hati-hati.

Selain itu suatu proyek juga akan terbatas atau dibatasi oleh biaya dan waktu yang digunakan dalam penyelesaian pekerjaannya. Karena hal tersebut maka perlu dilakukannya sebuah sistem atau cara untuk meningkatkan sebuah pengelolaan manajemen yang baik dan tepat sehingga dapat lebih diterima dengan baik oleh pihak konsumen. Manajemen konstruksi merupakan salah satu aspek penting yang sangat mempengaruhi biaya dan waktu dalam pelaksanaan proyek. Langkah efisiensi dalam suatu proyek merupakan modal dalam pekerjaan sesuai jadwal yang telah ditentukan dan penggunaan biaya yang efisien dalam melaksanakan pekerjaan suatu proyek.

Proyek yang dikerjakan umumnya selalu memiliki risiko yang tinggi, hal ini yang dijadikan dasar mengapa suatu perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan suatu proyek harus dilakukan dengan tepat. Suatu proyek dibatasi oleh biaya dan waktu yang digunakan dalam penyelesaian pekerjaannya, maka perlu dilakukan sebuah sistem atau cara untuk meningkatkan sebuah pengelolaan manajemen yang baik dan tepat.

Waktu dan biaya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan kegagalan suatu proyek. Tolak ukur keberhasilan proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu hasil pekerjaan. Oleh karena itu usaha untuk mengoptimasikan waktu dan biaya sangat penting dalam perencanaan suatu proyek.

Masalah yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan menyebabkan proyek selesai tidak sesuai dengan yang direncanakan diantaranya proyek selesai tidak tepat waktu, mutu yang rendah dan biaya yang terkadang *overbudget*. Untuk mengatasi hal ini perlu adanya manajemen biaya, pengawasan kualitas dan waktu yang baik. Perencanaan dan pengendalian biaya serta waktu merupakan bagian dari manajemen proyek konstruksi. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat pula dinilai dari segi kinerja biaya dan waktu. Biaya yang telah dikeluarkan dan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan harus diukur secara kontinyu penyimpangannya terhadap rencana.

Metode *Earned Value Analysis* (EVA) dapat mengukur kinerja waktu dan biaya dengan mengintegrasikan faktor waktu dan biaya dalam kontrol proyek konstruksi. Metode *Earned Value Analysis* (EVA) dapat memperkirakan sejauhmana proyek yang dilaksanakan sesuai dengan rencana kerja dan merupakan salah satu cara untuk mengukur indikator prestasi kinerja waktu dan biaya. Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon- Sawangan Kabupaten Cilacap terjadi keterlambatan pengiriman material, hal ini akan berdampak terhadap kinerja waktu dan biaya sehingga perlu dilakukan analisis. Hasil analisis akan diperoleh nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan nilai *Schedule Performance Index* (SPI) yang digunakan untuk mengukur kinerja waktu dan biaya pada proyek tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian yang telah diuraikan di atas, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kinerja waktu dan biaya pada proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*?
2. Berapakah waktu yang dibutuhkan dan besarnya perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah:

1. Mengetahui kinerja waktu dan biaya pada proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*.
2. Mengetahui waktu yang dibutuhkan dan besarnya perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus berdasarkan pada rumusan masalah yang ditinjau, maka masalah penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Kajian dilakukan pada proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap.
2. Analisis menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*.
3. Analisis dilakukan terhadap kinerja waktu dan biaya
4. Data proyek berupa harga kontrak, *time schedule*, dan biaya aktual pelaksanaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Mengembangkan ilmu pengetahuan bidang manajemen konstruksi dan menambah wawasan tentang keilmuan teknik sipil khususnya tentang kinerja waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek.

2. Manfaat Praktis,

Sebagai bahan referensi bagi praktisi untuk mengukur kinerja waktu dan biaya proyek.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Perkembangan Studi Terdahulu

Perkembangan studi terdahulu merupakan acuan dari penelitian yang akan dilakukan. Penelitian terdahulu merupakan bagian penting dalam tinjauan pustaka sebagai dasar dalam menentukan posisi penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian sejenis telah banyak dilakukan sebelumnya yang mendasari penelitian yang akan dilakukan seperti diuraikan di bawah.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Andre Agitiya Wahyu, Amri Gunasti¹, Ilanka Cahya Dewi (Universitas Muhammadiyah Jember, 2024) dengan judul” Standarisasi Kinerja Waktu Dan Biaya Dengan Metode *Earned Value* Pada Tahap Pekerjaan Struktur Proyek”. Hasil penelitian menunjukkan Varian jadwal (SV) bernilai negatif yaitu sebesar -Rp.30.940.091,57. Sedangkan nilai (CV) selama 15 minggu bernilai positif sebesar Rp.16.779.031,46,- dari selisih biaya BCWP Rp. 47.719.123 dan ACWP Rp. 30.940.091,- berarti proyek tidak mengalami kerugian

Penelitian lainnya dilakukan oleh I Komang Agus Ariana dan Diah Ayu Lestari (Universitas Pendidikan Nasional Denpasar, 2023) dengan judul” Analisis Kinerja Proyek Optimalisasi SPAM Gatak Kabupaten Sukoharjo dengan Metode *Earned Value*”, Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan waktu kontrak selesai progres pekerjaan didapatkan 77,559%. Pekerjaan mengalami keterlambatan dan diselesaikan pada tanggal 17 November 2021 yang dapat dikatakan bahwa proyek mengalami *schedule over run*. Dilihat dari kinerja biaya sampai akhir kontrak didapatkan nilai $0,9979 < 1$, berarti biaya yang dikeluarkan proyek lebih besar dari anggaran yang tersedia atau bisa disebut dengan *cost over run* dengan total biaya keseluruhan yang digunakan untuk proyek senilai Rp 17.457.050.000,00.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Humaira Rifda (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2022) dengan judul “Perhitungan Estimasi Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Pada Proyek Favehotel Ketintang”. Hasil analisis perhitungan didapatkan durasi pekerjaan struktur Favehotel Ketintang yaitu selama 268 hari kerja dengan biaya pelaksanaan total sebesar Rp13.876.271.885,08 dan biaya pelaksanaan per m² sebesar Rp 2.602.368,62.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Faizal Tri Mahardho, Retno Indryani, dan Yusroniya Eka Putri Rachman Waliulu (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2021) dengan judul “Analisis Kinerja Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya” Dari hasil analisis pada peninjauan keseluruhan gedung, baik untuk kontrak *multiyears* maupun per tahun anggaran, didapatkan *Schedule Performance Index* (SPI) lebih dari satu, yang berarti proyek berjalan lebih cepat dari yang direncanakan. Untuk peninjauan masing-masing gedung, didapatkan SPI lebih dari satu untuk gedung AEFG, F1, dan C; serta SPI kurang dari satu untuk gedung AEFG, H, dan I. Dapat disimpulkan bahwa meskipun secara jadwal keseluruhan proyek lebih cepat dari yang direncanakan, namun ada gedung yang pelaksanaannya terlambat.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Muchamad Alfi Robi'in (Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan, 2021) dengan judul “Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Peningkatan Jalan Menggunakan *Metode Earned Value* (Studi Kasus: Jalan Betoyo-Dagang Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik)” Kinerja waktu dan biaya setelah dilakukan analisis menggunakan metode earned value pada minggu ke-12 diketahui hasil dari *Schedule Variance* (SV) sejumlah Rp. 182.444.060. Hasil *Cost Variance* (CV) sejumlah Rp. 473.740.315, kemudian hasil dari SPI adalah 1,04 yang berarti nilai lebih dari 1 maka pelaksanaan lebih cepat dari jadwal. Hasil CPI adalah 1,11 yang berarti Nilai lebih dari 1 maka pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Estimasi waktu dan biaya setelah dilakukan analisis *earned value* yakni dengan nilai EAC sebesar Rp. 8.350.901.981, juga nilai ECD adalah 132,5 Hari. Maka pelaksana proyek ini diestimasikan mengalami keuntungan sebesar Rp. 953.509.019.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Alfian Johan F. (Universitas Islam Indonesia, 2020) dengan judul “Analisis *Earned Value* Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gudang Farmasi”. Hasil analisis menggunakan metode *earned value* periode ke-1 hingga periode ke-20 nilai CV tidak ditemukan nilai negatif. Kemudian nilai SV terdapat nilai negatif antara periode ke-11 hingga ke-20. Untuk nilai CPI tidak ditemukan nilai < 1 dan nilai SPI memiliki nilai < 1 pada periode ke-11 hingga ke-20. Setelah itu estimasi total biaya sebesar Rp 2.923.240.899 dan estimasi total waktu pengerjaan 25,190 minggu. Dengan keuntungan sebesar Rp 572.098.187.

2.2 Posisi Penelitian

Berdasarkan penelitian terdahulu umumnya fokus penelitian hanya membahas sebagian variabel seperti *Schedule Variance* (SV), *Cost Variance* (CV), *Schedule Performance Index* (SPI), dan *Cost Performance Index* (CPI). Penelitian yang akan dilakukan mengintegrasikan seluruh variabel dalam metode *Earned Value Analysis* (EVA) sehingga menghasilkan analisis kinerja waktu dan biaya serta estimasi waktu dan biaya. Posisi penelitian yang akan dilakukan seperti pada matrik di bawah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Matrik Posisi Penelitian

Metode	Fokus Penelitian				
	Analisis Biaya dan Jadwal	Analisis Varians (<i>Schedule Variance</i> dan <i>Cost Varians</i>)	Analisa Indeks Performansi	Menghitung <i>Estimate to Complete (ETC)</i>	Menghitung <i>Estimate at Complete (EAC)</i>
<i>Earned Value Analysis (EVA)</i>	I Komang Agus Ariana dan Diah Ayu Lestari (Universitas Pendidikan Nasional Denpasar, 2023)				
<i>Earned Value Management (EVM)</i>	Faizal Tri Mahardho, Retno Indryani, dan Yusroniya Eka Putri Rachman Waliulu (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2021)				
<i>Earned Value</i>	Andre Agitiya Wahyu, Amri Gunasti1, Ilanka Cahya Dewi (Universitas Muhammadiyah Jember, 2024)				
<i>Earned Value</i>	Alfian Johan F. (Universitas Islam Indonesia, 2020)				
<i>Earned Value</i>	Muchamad Alfi Robi'in (Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan, 2021)				
<i>Earned Value Analysis (EVA)</i>	Isna Nurlean Fitri Umikada (Universitas Galuh, 2026) penelitian pada Proyek Peningkatan Jalan Jeruklegi Kulon- Sawangan Kabupaten Cilacap				

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah suatu teknik yang digunakan untuk merencanakan, mengerjakan, dan mengendalikan aktivitas suatu proyek untuk memenuhi kendala waktu dan biaya proyek (Muslich, 2009). Teknik ini berorientasi pada pencapaian tujuan, di mana tujuan tersebut mungkin pembangunan gedung, pembukaan kantor baru, atau pengendalian kegiatan penelitian dan pengembangan. Perencanaan suatu proyek terdiri dari tiga tahap (Prasetya, Hery dan Lukiasuti, Fitri 2009), yaitu:

1. Perencanaan. Membuat uraian kegiatan-kegiatan, menyusun logika urutan kejadian-kejadian, menentukan syarat-syarat pendahuluan, menguraikan interaksi dan interdependensi antara kegiatan-kegiatan.
2. Penjadwalan. Penaksiran waktu yang diperlukan untuk melaksanakan tiap kegiatan, menegaskan kapan suatu kegiatan berlangsung dan kapan berakhir.
3. Pengendalian Menetapkan alokasi biaya dan peralatan guna pelaksanaan tiap kegiatan.

Sehingga dari definisi tersebut terlihat bahwa konsep manajemen proyek yaitu merencanakan, mengorganisasi, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan yang berupa manusia dan material serta mempunyai hierarki (arus kegiatan) horizontal disamping hierarki vertikal

3.1.1 Tahapan-Tahapan Dalam Manajemen Proyek

Telah menjadi kelaziman selama bertahun-tahun. Pertanggung jawaban semua faktor di serahkan kepada manajer proyek yang cerdas, kompeten dan berpengalaman. Hal ini tentunya tidak boleh dipertahankan. Misalnya seperti tidak selesainya pekerjaan, tidak bisa cepat untuk menyelesaikan pekerjaannya dan kualitas bangunan di bawah persyaratan teknis.

Apabila telah terjadi kegagalan dalam pelaksanaan pembangunan atau hambatan-hambatan lain dalam membangun, siapakah yang harus bertanggung jawab. Bangunan adalah semua kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan membangun yang di jalankan selama jangka waktu terbatas yang mempunyai titik awal saat di mulainya dan titik akhir saat selesainya.

Dengan berakhirnya pembangunan tersebut, maka semua fungsi yang ada dalam organisasi akan berakhir pula kerjanya. Atas dasar pengertian di atas, maka dapat di nyatakan bahwa “manajemen proyek” merupakan alat bantu untuk mendapatkan hasil yang optimal. Menurut Nugroho, P. Dalam bukunya “manajemen proyek” tahapan-tahapan yang di maksud adalah :

1. Tahapan pengembangan konsep

Pada tahapan pengembangan konsep ini, tim manajemen kontruksi bertugas sebagai berikut:

- a) Mengembangkan tujuan dan sasaran proyek yang ingin di capai pemilik dari segi biaya dan segi waktu.
- b) Melakukan studi kelayakan terhadap proyek yang akan dibangun, termasuk struktur organisasi proyek keseluruhan serta mendefinisikan hubungan kerja dan tugas-tugas yang di lakukan oleh pemilik, konsultan perencanaan, pihak luar dan para kontraktor.
- c) Memberikan saran-saran prinsipil kepada konsultan perencanaan dan masukan.
- d) Menyusun pembagian paket-paket pekerjaan sebagai dasar untuk pentahapkan perencanaannya.
- e) Membuat “*master net work plan*” yang terpaduu sebagai pedoman bagi semua pihak yang terlibat.

2. Tahapan perencanaan

Pada tahap perencanaan ini, tim manajemen konstruksi bertugas sebagai :

- a) Membuat perkiraan biaya awal berdasarkan *preliminary design* dari konsultan perencana dan proyek arus dananya.
- b) Koordinasi dan mengawasi pekerjaan pemetaan dan penyelidikan tanah sebagai data masukan untuk perencanaan.
- c) Menyusun “*jadwal review*” dan lelang bersama konsultan perencana berdasarkan “*master net work plan*”.
- d) Mengecek setiap gambar rencana dan persyaratan teknik dan disusun oleh perencana pada setiap perkembangan desain.
- e) Membuat spesifikasi pelaksanaan sebagai bahan untuk pelelangan dan buku pedoman kerja kontrak.
- f) Membuat perkiraan biaya (*cost estimate*) perpaket pekerjaan sesuai dengan perkembangan desain dengan melibatkan aspek biaya, waktu, mutu barang dan distribusi material.
- g) Mengurus izin-izin yang diperlukan untuk pembangunan.

3. Tahap pelelangan

Pada tahapan pelelangan ini, tim manajemen konstruksi bertugas untuk :

- a) Mengadakan prakualifikasi besama pemilik proyek terhadap calon-calon kontraktor.
- b) Mengadakan *pretender meeting* bersama pemilik proyek dan konsultan perencana.
- c) Mengusulkan daftar rekanan yang akan di undang lelang, bila di lakukan tender yang terbatas.
- d) Mengadakan rapat penjelasan.
- e) Melakukan pelelangan dan kemudian mengevaluasi harga penawaran yang masuk dan mengusulkan pemenangnya kepada pemilik proyek.
- f) Menyiapkan dokumen kontrak dan pekerjaan administrasinya sampai turunnya surat perjanjian pekerjaan pemborongan kepada pemenang.

4. Tahap pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan ini, tim manajemen kontruksi bertugas untuk :

- a) Menyusun semua prosedur-prosedur di lapangan seperti ; prosedur administrasi, perijinan, komunikasi, pelaksanaan, pembayaran, prosedur tambah kurang dan lain-lain.
- b) Mengkoordinir para kontraktor di lapangan dengan pertemuan rutin maupun khusus, sejak awal kontraktor akan memasuki lapangan proyek sampai para kontraktor meninggalkan *job site* karena pekerjaan telah selesai.
- c) Mengontrol pekerjaan masing-masing kontraktor dari segi waktu, mutu, dan keselamatan kerja.
- d) Memeriksa *shop drawing* dan contoh material yang diajukan kontraktor.
- e) Membuat laporan kemajuan pekerjaan dan laporan keuangan secara periodik kepada pemilik proyek.
- f) Memeriksa dokumen permintaan pembayaran dari kontraktor dan mensyahkan.
- g) Membuat dokumen pembangunan proyek.
- h) Melaksanakan pemeriksaan akhir sebelum serah terima pertama dengan daftar perbaikan.
- i) Menyiapkan dan memeriksa berita acara penyerahan pertama.

5. Tahapan penyerahan dan mengakhiri tugas

Pada tahapan penyerahan dan mengakhiri tugas ini, tim manajemen kontruksi bertugas untuk :

- a) Mengkoordinir dan mengarahkan serta mengontrol perbaikan pekerjaan sesuai daftar perbaikan.
- b) Memeriksa kelengkapan bangunan dan kesempurnaan hasil pekerjaan dan pemeliharaannya.
- c) Mempersiapkan pembayaran akhir kepada kontraktor.
- d) Memeriksa dan menyiapkan berita acara penyerahan ke dua.
- e) Menyiapkan diri untuk mengakhiri tugas pekerjaan manajemen kontruksi dengan pihak owner berdasarkan kontrak kerja yang disepakati bersama.

3.1.2 Perencanaan

Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Dari segi penggunaan sumber daya, perencanaan dapat di artikan sebagai memberi pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan (Soeharto, 1997). Penyusunan suatu perencanaan yang lengkap sekurang-kurangnya meliputi (Soeharto 1997):

1. Penentuan tujuan (goal).
2. Penentuan sasaran.
3. Pengkajian posisi awal terhadap tujuan.
4. Pemilihan alternatif.
5. Penyusunan rangkaian langkah untuk mencapai tujuan.

3.1.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan kumpulan kebijaksanaan dan mekanisme di sistem operasi yang berkaitan dengan urutan kerja yang dilakukan sistem komputer (Heizer, Jay dan Render, Barry, 2006). Penjadwalan proyek meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan proyek. Penjadwalan proyek juga merupakan sesuatu yang lebih spesifik dan menjadi bagian dari perencanaan proyek (Tampubolon, 2004). Penjadwalan memiliki dua tugas penting, yaitu (Prawirosentono, 2007):

1. Memutuskan proses yang harus berjalan, dan
2. Memutuskan kapan dan selama berapa lama proses itu berjalan

Sasaran utama penjadwalan adalah optimasi kinerja menurut kriteria tertentu, yaitu:

1. Adil
2. Efisiensi
3. Waktu tanggap (*response time*)
4. *Turn around time*
5. *Throughput*

Terdapat dua strategi penjadwalan, yaitu:

1. Penjadwalan *non preemptive* yaitu Proses yang sedang berjalan tidak dapat disela. Proses diberi jatah waktu oleh pemroses, maka pemroses tidak dapat diambil alih oleh proses lain sampai proses itu selesai.
2. Penjadwalan *preemptive* yaitu Proses diberi jatah waktu oleh pemroses, maka pemroses dapat diambil alih proses lain, sehingga proses disela sebelum selesai dan harus dilanjutkan menunggu jatah waktu pemroses tiba kembali pada proses itu. Berguna pada sistem dimana proses-proses yang mendapat perhatian/ tanggapan pemroses secara cepat, misalnya:
 - a. Pada sistem realtime, kehilangan interupsi (tidak dilayani segera) dapat berakibat fatal.
 - b. Pada sistem interaktif, agar dapat menjamin waktu tanggap yang memadai.

Penjadwalan secara *preemptive* baik, tetapi harus dibayar mahal. Peralihan proses memerlukan overhead (banyak tabel yang dikelola). Supaya efektif, banyak proses harus berada di memori utama sehingga proses-proses tersebut dapat segera Universitas Sumatera Utara 9 running begitu diperlukan. Menyimpan banyak proses tak running di memori utama merupakan suatu overhead tersendiri. Penjadwalan suatu proyek dapat membantu dalam beberapa hal, diantaranya (Heizer, Jay dan Render, Barry, 2006):

1. Menunjukkan hubungan tiap kegiatan dengan kegiatan lainnya dan terhadap keseluruhan proyek
2. Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan
3. Menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk tiap kegiatan
4. Membantu mengetahui hal-hal yang mungkin menghambat suatu proyek.

3.2 Pengendalian Proyek Kontruksi

3.2.1 Definisi Pengendalian

Pengendalian adalah usaha sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemungkinan mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (Mockler, 1972).

3.2.2 Proses Pengendalian

Menurut Soeharto (1995) Proses pengendalian proyek dapat diuraikan pada langkah-langkah berikut ini:

1. Menentukan Sasaran

Sasaran pokok proyek adalah menghasilkan produk atau instalasi dengan batasan anggaran, jadwal, dan mutu yang telah ditentukan. Sasaran ini dihasilkan dari satu perencanaan dasar dan menjadi salah satu faktor pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi/membangun proyek, sehingga sasaran tersebut merupakan tonggak tujuan dari kegiatan pengendalian.

2. Lingkup Kegiatan

Untuk memperjelas sasaran maka lingkup proyek didefinisikan lebih lanjut, yaitu mengenai ukuran, batas, dan jenis pekerjaan (paket kerja, SRK) yang harus dilakukan untuk menyelesaikan keseluruhan proyek. Misalnya proyek *engineering* konstruksi, terdiri dari *engineering*, pengadaan, dan konstruksi, yang masing-masing telah ditentukan anggaran, jadwal, dan mutunya.

3. Standar dan Kriteria

Dalam usaha mencapai sasaran secara efektif dan efisien, perlu disusun standar, kriteria, atau spesifikasi yang dipakai sebagai tolok ukur untuk membandingkan dan menganalisis hasil pekerjaan. Standar, kriteria, dan patokan yang dipilih dan ditentukan harus bersifat kuantitatif, demikian pula metode pengukuran dan perhitungannya harus dapat memberikan indikasi terhadap pencapaian sasaran. Terdapat bermacam-macam standar dan kriteria, di antaranya adalah:

- a. Berupa satuan uang, seperti anggaran per satuan unit pekerjaan (SRK), anggaran pekerjaan per unit per jam, penyewaan alat per unit per jam, biaya angkutan per ton per km;
 - b. Berupa jadwal, misalnya waktu yang ditentukan untuk mencapai *milestone*;
 - c. Berupa unit pekerjaan yang berhasil diselesaikan;
 - d. Berupa standar mutu, kriteria, dan spesifikasi, misalnya yang berhubungan dengan kualitas material, dan hasil uji coba kendaraan.
4. Merancang sistem informasi

Satu hal yang perlu ditekankan dalam proses pengendalian proyek adalah perlunya suatu sistem informasi dan pengumpulan data yang mampu memberikan keterangan tepat, cepat, dan akurat. Sistem ini diperlukan untuk kegiatan-kegiatan dalam merancang sistem informasi dan mengolahnya menjadi suatu bentuk informasi yang dapat dipakai untuk tindakan pengambilan keputusan. Suatu perangkat sistem informasi manajemen proyek-SIMP (*management information system*), yaitu komputer yang dapat mengumpulkan, menganalisis, menyimpan data, dan memprosesnya menjadi informasi yang diperlukan. Pada akhir suatu kurun waktu yang ditentukan, diadakan pelaporan dan pemeriksaan, pengukuran dan pengumpulan data serta informasi hasil pelaksanaan pekerjaan. Agar memperoleh gambaran yang realistis, pelaporan sejauh mungkin didasarkan atas pengukuran penyelesaian fisik pekerjaan, misalnya dalam meter pipa yang telah terpasang, banyaknya gambar konstruksi yang telah diselesaikan, meter kubik pengerutan pelabuhan yang telah terlaksana, dan lain sebagainya.

5. Mengkaji dan Menganalisis Hasil Pekerjaan

Langkah ini berarti mengkaji segala sesuatu yang dihasilkan oleh kegiatan perancangan sistem informasi. Di sini diadakan analisis atas indikator yang diperoleh dan mencoba membandingkan dengan kriteria dan standar yang ditentukan. Hasil analisis ini penting karena akan digunakan sebagai landasan dan dasar tindakan pembetulan. Oleh karena itu metode yang digunakan harus tepat dan peka terhadap adanya kemungkinan penyimpangan.

6. Mengadakan Tindakan pembetulan

Apabila hasil analisis menunjukkan adanya indikasi penyimpangan yang cukup berarti, maka perlu diadakan langkah-langkah pembetulan. Tindakan pembetulan dapat berupa:

- a. Realokasi sumber daya, misalnya memindahkan peralatan, tenaga kerja, dan kegiatan pembangunan fasilitas pembantu untuk dipusatkan ke kegiatan konstruksi instalasi dalam rangka mengejar jadwal produksi;
- b. Menambah tenaga kerja dan pengawasan serta biaya dari kontingensi;
- c. Mengubah metode, cara, dan prosedur kerja atau mengganti peralatan yang digunakan.

Hasil analisis dan pembetulan akan berguna sebagai umpan balik perencanaan pekerjaan selanjutnya dalam rangka mengusahakan tetap tercapainya sasaran semula.

3.2.3 Fungsi Pengendalian

Pengendalian merupakan bagian integral dari proses manajemen proyek yang membentuk daur siklus. Pada dasarnya siklus merupakan kegiatan terus menerus seiring dengan berlangsungnya proses rekayasa konstruksi (Dipohusodo, 1995). Pengendalian memiliki dua fungsi yang sangat penting, yaitu sebagai berikut.

1. Fungsi Pemantauan

Pelaksanaan pengendalian melalui pemantauan berarti melakukan observasi serta pengujian pada interval tertentu untuk memeriksa baik kinerja maupun dampak langsung pada proyek (Dipohusodo, 1995). Dengan pemantauan yang baik terhadap semua kegiatan proyek akan memaksa unsur pelaksana untuk bekerja secara cakap dan jujur. Pemantauan yang baik ini akan menjadi motivasi utama untuk mencapai performa yang tinggi, misalnya dengan memberi penjelasan kepada pekerja mengenai apa saja yang harus mereka lakukan untuk mencapai performa yang tinggi kemudian memberikan umpan balik terhadap performa yang telah tinggi. Sehingga masing-masing mengetahui sejauh apa prestasi yang telah dicapai.

2. Fungsi Manajerial

Pada proyek yang kompleks dan mudah terjadi perubahan, pemakaian pengendalian dan sistem informasi akan memudahkan manajer untuk segera mengetahui pekerjaan yang mengalami kegagalan atau memiliki performa yang kurang baik. Dengan demikian dapat meminimalkan kegagalan tersebut.

3.3 Waktu dan Biaya

3.3.1 Pengelolaan Waktu

Waktu merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu meliputi perencanaan, penyusunan, dan pengendalian jadwal. Salah satu teknik yang spesifik adalah mengelola *float* atau *slack* pada jaringan kerja, serta konsep cadangan waktu yang di perkenalkan. (PMBOK, 2004:4). Diketahui tiga buah estimasi durasi setiap kegiatan dalam metode PERT, sedangkan dalam metode CPM dan PDM hanya di peroleh satu estimasi durasi. Ketiga estimasi tersebut adalah :

- a. *Optimistic Estimate* (t_o) adalah durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan jika segala sesuatunya berjalan dengan baik. Dapat di gambarkan di sini jika seseorang melakukan suatu kegiatan berulang sebanyak 100 kali, maka dapat di pastikan durasi yang dibutuhkan.
- b. *Pessimistic Estimate* (t_p) adalah durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan jika segala sesuatunya dalam kondisi buruk (tidak mendukung).
- c. *Most Like Estimate* (t_m) adalah durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan di antara *optimistic estimate* dan *pessimistic estimate* atau dikenal dengan *medianduration*.

Karena terdapat tiga buah waktu dalam setiap kegiatannya, maka diperlukan komputasi untuk mendapatkan durasi efektif dari setiap kegiatan (t_e). Formula yang di gunakan adalah sebagai berikut:

$$T_e = (t_o + 4 t_m + t_p) / 6$$

(Wulfram I Ervianto, 2004 : 37)

3.3.2 Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Secara umum biaya konstruksi dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu: biaya langsung dan tidak langsung.

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah seluruh biaya yang berkaitan dengan fisik proyek, yaitu meliputi seluruh biaya dari kegiatan yang dilakukan di proyek (dari persiapan hingga penyelesaian) dan biaya mendatangkan seluruh sumber daya yang diperlukan oleh proyek tersebut. Biaya langsung ini dibagi menjadi lima, yaitu:

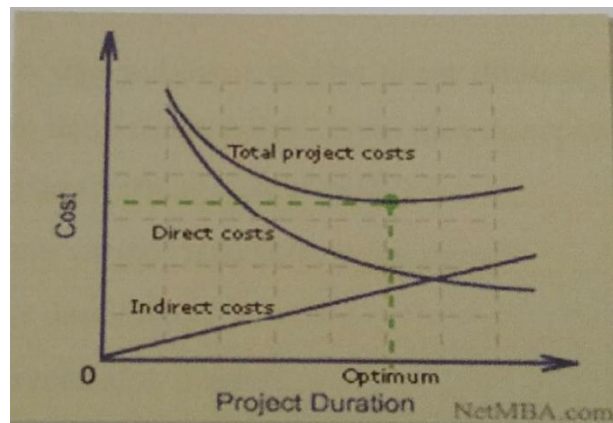
- a. Biaya bahan / material
- b. Biaya upah kerja
- c. Biaya alat
- d. Biaya subkontraktor
- e. Biaya lain-lainnya

Biaya lainnya biasanya bersifat kecil. Tetapi bila jumlah cukup berarti harus di rinci agar memudahkan untuk proses pengendalian.

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect cost*)

Biaya tidak langsung adalah seluruh biaya terkait secara tidak langsung yang dibebankan kepada proyek. Biaya ini biasanya terjadi di luar proyek. Biaya ini meliputi antara lain: biaya pemasaran, biaya *overhead* di kantor pusat/cabang (bukan *overhead* ke kantor proyek). Biaya ini tiap bulan besarnya relatif tetap dibandingkan dengan biaya langsung, oleh karena itu juga sering disebut dengan biaya tetap (*fix cost*). Biasanya pembebanan biaya tetap ini ditetapkan dalam presentase dari biaya langsung proyeknya. Biaya ini walaupun sifatnya tetap, tetapi tetap harus di lakukan pengendalian, agar tidak melewati anggarannya.

Jadi total biaya adalah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan. Sedangkan biaya optimal didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkendali. Hubungan ketiga macam biaya tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Biaya Pengerjaan Proyek.

(Iman Soeharto, 1995 : 219)

3.4 Metode *Earned Value Analysis* (EVA)

Metode *Earned Value Analysis* (EVA) adalah salah satu teknik penting dalam menganalisis dan mengendalikan kinerja proyek yang memungkinkan pengukuran lebih akurat dari kinerja dan kemajuan proyek. EV membantu manajer proyek dalam mengukur, dan mengevaluasi kinerja dan kemajuan proyek, dengan memperkirakan biaya dan waktu penyelesaian dari sebuah proyek, berdasarkan biaya dan waktu aktual sampai memberikan titik penyelesaian dalam proyek.

Tujuan yang ingin dicapai dari metodologi ini adalah proyek yang efisien, yang berarti menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang telah ditentukan dengan meminimalisasi biaya atau materi yang dikeluarkan untuk proyek. Tujuan tersebut diharapkan dapat dicapai dengan cara mengevaluasi dan mengontrol resiko proyek dengan cara mengukur progres secara berkala.

Earned Value Analysis (EVA) merupakan hal sudah biasa pada manajemen proyek *software*. *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) memasukan EVM sebagai salah satu alat untuk memonitor proyek. Pada metodologi 'agile' juga sering menggunakan S-curve atau *burn chart* sebagai alat monitoring pekerjaan atau biaya yang sudah atau belum diselesaikan. EVM sebenarnya lebih memberikan petunjuk (*guidance*) pada cara mengalokasi biaya dari suatu proyek. Dengan perangkat pengontrol yang diberikan EVM diharapkan meningkatkan performa proyek dan mengurangi resiko (*risk*) yang terjadi.

3.4.1 Konsep *Earned Value*

Penggunaan konsep *earned value* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan disebut dengan *actual cost* serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan disebut *earned value*. Dari ketiga dimensi tersebut, dengan konsep *earned value*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal dari perhitungan varian biaya dan waktu (*Fleming & Koppelman, 1994*).

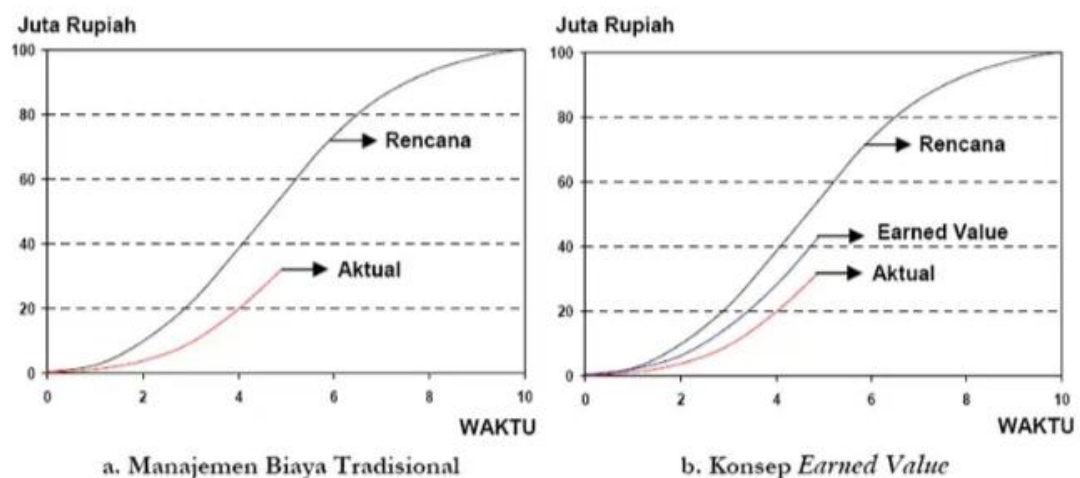
Berdasarkan kinerja biaya dan waktu, manajer proyek dapat mengidentifikasi kinerja keseluruhan proyek maupun paket pekerjaan di dalamnya dan kemudian memprediksi kinerja biaya dan waktu penyelesaian proyek. Hasil evaluasi tersebut dapat digunakan sebagai *early warning* jika terdapat inefisiensi kinerja sehingga dapat dilakukan kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

Laporan status penyelesaian proyek. Informasi pengelolaan proyek dari kedua sistem tersebut saling melengkapi, namun dapat menghasilkan informasi yang berbeda mengenai status proyek. Dengan demikian, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan antara biaya dan waktu. Untuk kepentingan tersebut, konsep *earned value* dapat digunakan sebagai alat ukur kinerja yang mengintegrasikan antara aspek biaya dan aspek waktu.

Fleming dan Koppelman (1994), menjelaskan konsep *earned value* dibandingkan manajemen biaya tradisional. Seperti di jelaskan pada Gambar 2.2, manajemen biaya tradisional hanya dapat menyajikan dua dimensi yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui. Pada Gambar 2.2 dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah, namun dalam kenyataannya bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilakukan telah sesuai dengan target rencana.

Adanya analisis biaya dan waktu secara terpadu, sehingga di harapkan dapat dengan akurat memperlihatkan prestasi suatu pekerjaan pada saat pelaporan, serta membuat prakiraan berupa total biaya dan waktu yang di perlukan sampai proyek tersebut selesai. Kemudian dari hasil analisis tersebut dapat melakukan perbaikan-perbaikan yang di perlukan agar hasil pekerjaan mencapai sasaran. Sebaliknya, konsep *earned value* memberikan dimensi yang ketiga selain biaya aktual dan biaya rencana.

Dimensi yang ketiga ini adalah besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau di sebut *earned value / percent complete*. Adanya dimensi ketiga ini seorang manajer proyek akan dapat lebih memahami seberapa besarnya kinerja yang di dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah di keluarkan. Perbandingan tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional Dengan
Konsep Earned Value

3.4.2 Indikator-indikator Dalam Earned Value

Ada tiga indikator yang ada pada metode *earned value* yang dapat di gunakan untuk mengukur kemajuan pekerjaan proyek adalah sebagai berikut:

- a. AC (*Actual Cost*) atau *Actual Cost of Work Perform* (ACWP) adalah jumlah biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun pelaporan tertentu. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misalnya akhir bulan), yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi termasuk perhitungan *overhead* dan lain-lain. Jadi AC merupakan jumlah aktual dari penghargaan atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

$$ACWP = \frac{\text{Bobot Pelaksana Perminggu} \times \text{Anggaran Pelaksanaan}}{\text{Bobot Rencana Keseluruhan}} \dots\dots\dots (3.1)$$

- b. EV Nilai Hasil (*Earned Value = EV*) atau *Budgeted Cost of Work Performanced* (BCWP) adalah nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan unt uk melaksanakan pekerjaan tersebut . Bila angka AC dibandingkan dengan EV akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut .

$$BCWP = \frac{\text{Bobot Pelaksana Perminggu} \times \text{Anggaran Rencana}}{\text{Bobot Rencana Keseluruhan}} \dots\dots\dots (3.2)$$

- c. Jadwal Anggaran (*Planned Value = PV*) atau *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur pelaporan pelaksanaan pekerjaan.

$$BCWS = \frac{\text{Bobot Rencana Perminggu} \times \text{Anggaran Rencana}}{\text{Bobot Rencana Keseluruhan}} \dots\dots\dots (3.3)$$

M. Priyo (2008), menjelaskan beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini dijelaskan sebagai berikut:

a. *CV (Cost Varians)*

Cost variance merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost variance* positif menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket pekerjaan tersebut. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah di keluarkan.

$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (3.4)$$

b. *SV (Schedule Varians)*

Digunakan untuk menghitung penyimpangan antara PV dengan EV. Nilai positif menunjukkan paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan buruk karena paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan.

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (3.5)$$

c. *Cost performance index (CPI)*

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP).

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \dots\dots\dots (3.6)$$

Nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relatif terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (ACWP) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat (BCWP) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

d. *Schedule performance index (SPI)*

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (BCWS). Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan. tidak sesuai yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \dots\dots\dots (3.7)$$

e. *Budget estimate to complete (BETC)*

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka BETC adalah merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa, sehingga BETC adalah anggaran pekerjaan tersisa dibagi dengan indek kinerja biaya. Perkiraan biaya pekerjaan tersisa dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$BETC = \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} \dots\dots\dots (3.8)$$

f. *Budget estimate at completion (BEAC)*

BEAC adalah jumlah pengeluaran pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Rumus untuk menghitung perkiraan biaya total proyek sebagai berikut:

$$BEAC = ACWP + BETC \dots\dots\dots (3.9)$$

g. *Schedule estimate to complete (SETC)*

Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa tetap, seperti pada saat pelaporan, maka SETC adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja jadwal atau seperti ditunjukkan pada persamaan berikut ini.

$$SETC = \frac{(SAC - BCWP)}{SPI} \dots\dots\dots (3.10)$$

h. *Schedule estimate at completion* (SEAC)

SEAC adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar pelaksana dapat memprediksi selesainya pekerjaan, adapun perhitungannya dapat dilihat pada persamaan berikut ini.

$$SEAC = BCWP + SETC \dots\dots\dots(3.11)$$

Dari penjelasan yang sudah ada di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai dan hasil yang muncul ditunjukkan seperti yang ada pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Analisa Varians Terpadu

Varian Jadwal	Varian Biaya	Keterangan
BCWP - BCWS	BCWP - ACWP	
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran
Nol	Positif	pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat dari pada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan menelan biaya diatas anggaran
Negatif	Positif	Pekerjaan selesai terlambat dengan biaya lebih kecil dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran

3.4.3 Varians dengan Grafik “S”

Cara lain untuk memperagakan adanya varians dengan menggunakan grafik. Grafik “S” akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan. Penggunaan grafik “S” dijumpai dalam hal berikut:

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya.
3. Pada kegiatan *engineering* dan pembelian untuk menganalisis presentase (%) penyelesaian pekerjaan, misalnya jam - orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.
4. Pada kegiatan konstruksi, yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau jam - orang dan untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit versus waktu.

Grafik “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek, karena grafik ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

3.4.4 Kombinasi Bagan Balok dan grafik “S”

Salah satu teknik pengendalian kemajuan proyek adalah memakai kombinasi grafik “S” dan tonggak kemajuan (*milestone*). *Milestone* adalah titik yang dianggap menandai suatu peristiwa yang dianggap penting dalam rangkaian pelaksanaan pekerjaan proyek. Titik *milestone* ditentukan pada waktu pembuatan perencanaan dasar yang disajikan sebagai tolak ukur kegiatan pengendalian kemajuan proyek. Penggunaan *milestone* yang dikombinasikan dengan grafik “S” amat efektif untuk mengendalikan pembayaran berkala. Adapun grafik “S” ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Analisa Varians Terpadu Disajikan Dengan Grafik “S”

Keterangan :

1. % Penyelesaian yang dicapai pada saat pelaporan.
2. Anggaran yang di maksud adalah *real cost* biaya proyek.

3.4.5 Indeks Kinerja

Pengelola proyek sering kali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya, yang dapat di nyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari Indeks Kinerja Biaya (*cost performance index = CPI*) dan Indeks Kinerja Jadwal (*schedule performance index = SPI*).

a. Indeks Kinerja Biaya (CPI)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*earned value = EV*) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (*actual cost = AC*) nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relatif terhadap nilai keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (*actual cost = AC*) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang di dapat (*earned value = EV*) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

b. Indeks Kinerja Jadwal (SPI)

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*earned value = EV*) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan (*planned value = PV*).

Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relatif terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

3.4.6 Estimasi Waktu Dan Biaya Untuk Penyelesaian Proyek

Selain untuk menganalisis kinerja proyek, metode *earned value* dapat digunakan untuk memperkirakan biaya dan waktu penyelesaian proyek. Soeharto (2001) menyatakan bahwa perkiraan bukanlah angka pasti, karena hanya berupa asumsi bahwa kecenderungan yang terjadi pada masa pelaporan tidak berubah sampai akhir proyek. Akan tetapi, perkiraan tersebut dapat bermanfaat untuk memberikan peringatan mengenai hal yang akan terjadi di masa depan. Sehingga apabila diperlukan, perbaikan masih dapat dilakukan untuk mengantisipasi hal yang tidak diinginkan agar proyek berhasil diselesaikan.

a. *Estimate To Complete* (ETC)

ETC merupakan perkiraan waktu untuk pekerjaan tertentu, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek, akan tetapi sampai dengan akhir proyek.

b. *Estimate At Complete* (EAC)

EAC merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek. Perhitungan EAC merupakan penjumlahan biaya aktual yang sudah dikeluarkan dan sisi biaya yang akan dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Sisa biaya yang akan dibutuhkan diprediksi secara statistik dengan memperhitungkan efektifitas penggunaan biaya (CPI) dan kinerja terhadap rencana (SPI).

3.4.7 Kriteria *Earned Value*

Walaupun konsep *earned value* terlihat sederhana, namun implementasinya dalam pengelolaan proyek tidaklah mudah karena harus didukung oleh sistem manajemen yang mampu menyediakan input data yang lengkap dalam perhitungan kinerja proyek. Bila kinerja proyek buruk, sistem akan mampu menelusuri bagian mana yang bermasalah yang menyebabkan pembengkakan biaya dan terjadinya keterlambatan pelaksanaan proyek. Komitmen manajemen pada penerapan konsep *earned value*, harus ada kebulatan tekad dari manajer proyek untuk memanfaatkan konsep *earned value* di dalam sistem manajemen pada proyek yang ditanganinya. Komitmen juga harus ada pada organisasi utama perusahaan dalam mendukung keputusan penggunaan konsep *earned value* pada manajemen proyek.

3.4.8 *Earned Value* Dan Sistem Akuntansi Biaya Proyek

Seperti telah diuraikan di atas, konsep EVM mencakup aspek keuangan di tingkat proyek baik yang berkaitan dengan biaya yang dikeluarkan/dibelanjakan maupun perkiraan nilai yang diperoleh dalam setiap waktu pelaksanaan kegiatan proyek. Dengan kata lain konsep ini pada dasarnya memberikan peluang bagi pengelolam proyek untuk menerapkan manajemen keuangan proyek sesuai dengan prinsip-prinsip akuntansi proyek, di mana penelusuran arus keuangan dalam konteks keterkaitan antara belanja (*expense*) dengan pendapatan (*revenue*) dilakukan secara bersamaan (*double entry accounting method*).

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah Proyek Peningkatan jalan Jeruklegi Kulon - Sawangan Kabupaten Cilacap. Adapun yang menjadi objek penelitian adalah waktu dan biaya. Penelitian akan dilakukan pada bulan Mei 2026.

4.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian menggambarkan kondisi proyek dengan analisis data yang ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif dengan memaparkan masalah yang sudah ada atau tampak. Metode *Earned Value Analysis (EVA)* mengkaji kecenderungan kinerja waktu dan kinerja biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

1. Data primer

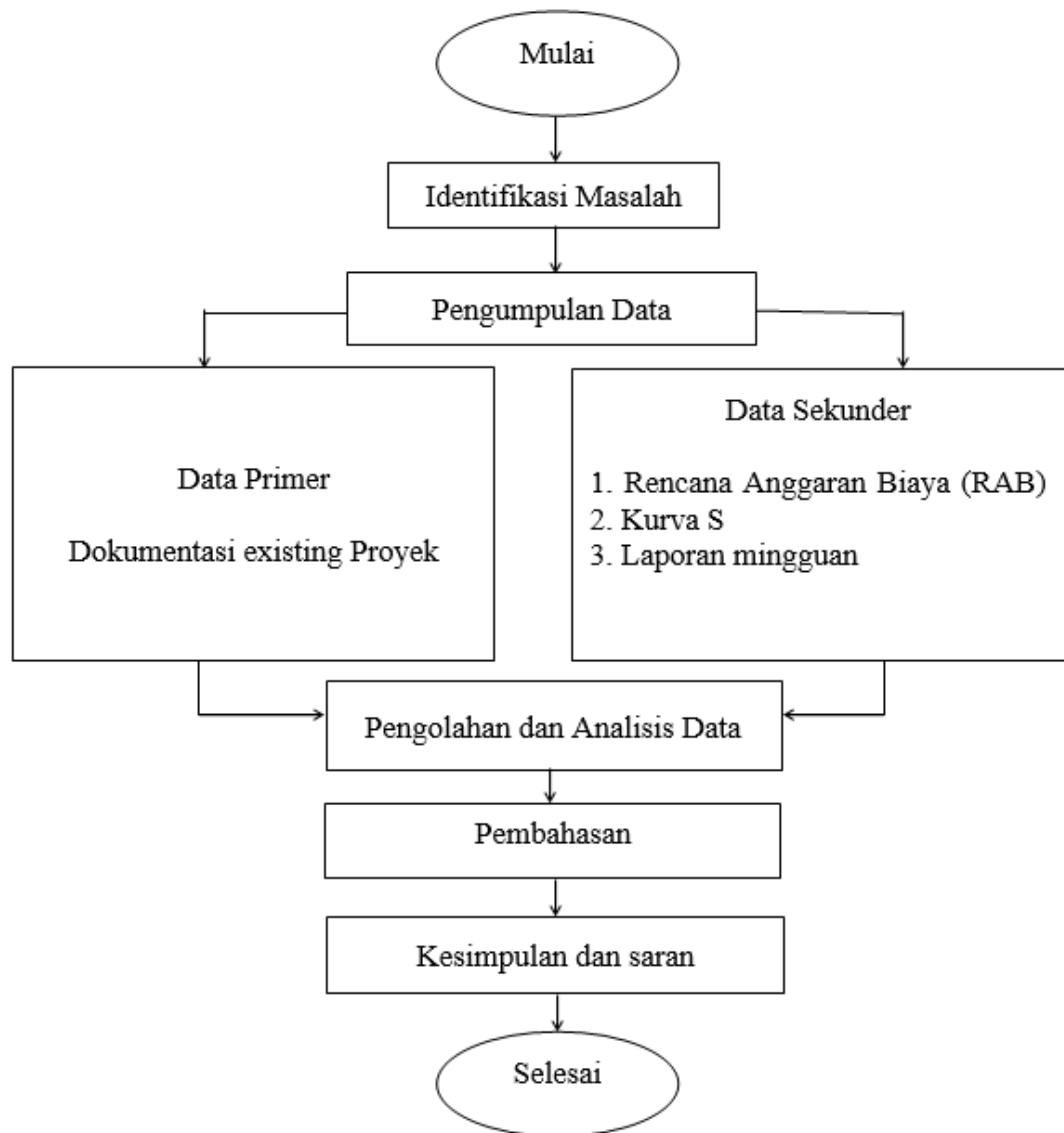
Data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan langsung ke lapangan, data yang diperoleh diantaranya dokumentasi *existing* proyek.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, kontraktor dan konsultan pengawas, data yang diperoleh diantaranya kurva S, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan laporan mingguan.

4.3 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini seperti yang ditunjukkan oleh diagram alir pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4. 1 Diagram Alur Penelitian

4.4 Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan metode *Earned Value Analysis (EVA)*. Analisis dilakukan terhadap biaya dan waktu, analisis varian, analisa indeks perfomansi, menghitung *Estimate to Complete (ETC)* dan menghitung Estimate at Complete (EAC) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis Biaya dan Jadwal

a. Menghitung *Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)*

Nilai *Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)* dihitung dengan cara mengalikan persentase rencana jadwal pada minggu yang ditinjau dapat diamati pada kurva S dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan yang dapat diamati pada Nilai Kontrak.

$$BCWS = (\% \text{ rencana}) \times (\text{anggaran})$$

b. Menghitung *Bedgeted Cost of Work Performed (BCWP)*

Nilai *Bedgeted Cost of Work Performed (BCWP)* dapat dihitung dengan cara mengalikan persentase realisasi laporan mingguan dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu item pekerjaan (Nilai Kontrak).

$$BCWP = (\% \text{ progres aktual}) \times (\text{anggaran}).$$

c. Menghitung *Actual Cost of Work Performance (ACWP)*

Actual Cost of Work Performance (ACWP) merupakan biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan, diperoleh dari harga riil untuk masing-masing biaya alat, bahan/material dan upah yang telah dikeluarkan dengan volume pekerjaan yang telah diselesaikan dilapangan, yang perhitungannya menggunakan data laporan harian.

2. Analisis Varians

a. Menghitung Schedule Variance (SV)

$$SV = BCWP - BCWS$$

b. Menghitung Cost Varians (CV)

$$CV = BCWP - ACWP$$

3. Analisa Indeks Performansi

a. Menghitung Schedule Performance Index (SPI)

$$SPI = BCWP / BCWS$$

b. Menghitung Cost Performance Index (CPI)

$$CPI = BCWP / ACWP$$

4. Menghitung *Estimate to Complete (ETC)*

$$ETC = \text{Durasi Proyek} / SPI$$

5. Menghitung Estimate at Complete (EAC)

$$EAC = BAC / CPI$$

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Proyek

5.1.1 Anggaran Biaya Proyek

Nilai kontrak Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap sebesar Rp 2.183.035.714,29 ditambah dengan PPN 11% Rp 240.133.928,57 yang kemudian dibulatkan menjadi Rp 2.423.169.000,00. Rencana anggaran biaya kontrak proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap seperti pada Tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 5.1 Anggaran Biaya Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Volume		Harga Sat.	Jumlah Harga
I	DIVISI 1. UMUM				
1	Pengukuran Kembali (Menggunakan Alat)	1,00	Unit	311.111,17	311.111,17
2	Pembersihan Lokasi	1,00	Unit	500.000,00	500.000,00
3	Sewa Direksi Keet	4,00	Bln	200.000,00	800.000,00
4	Papan Nama Proyek	1,00	Bh	130.000,00	130.000,00
5	Mobilisasi, (Peralatan, Pengujian Laboratorium dan pengembalian hasil core drill)	1,00	Ls	14.000.000,00	14.000.000,00
II	Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi				
A	Penyiapan RKK				
1	Pembuatan dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi, Pembuatan prosedur dan instruksi kerja, & Penyiapan formular	1,00	Set	1.000.000,00	1.000.000,00
B	Sosialisasi, promosi, dan pelatihan				
1	Spanduk (Banner)	1,00	Bh	100.000,00	100.000,00
2	Papan Informasi K3	1,00	Bh	100.000,00	100.000,00

Lanjutan Tabel 5.1 Anggaran Biaya Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Volume		Harga Sat.	Jumlah Harga
C	Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)				
1	Pembatas Area (Restricted Area)	1,00	Ls	200.000,00	200.000,00
2	Topi Pelindung (Safety Helmet)	15,00	Bh	50.000,00	750.000,00
3	Pelindung Pernafasan Mulut (Masker)	2,00	Box	70.000,00	140.000,00
4	Sarung Tangan (Safety Gloves)	15,00	Psg	15.000,00	225.000,00
5	Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)	15,00	Psg	150.000,00	2.250.000,00
6	Rompi Keselamatan (Safety Vest)	15,00	Bh	25.000,00	375.000,00
D	Fasilitas, Sarana, dan Prasarana Kesehatan				
1	Peralatan P3K (Kotak P3K, Tandu, Obat Luka, Perban, dll.)	1,00	Ls	500.000,00	500.000,00
E	Rambu yang diperlukan				
1	Rambu Peringatan	5,00	Bh	50.000,00	250.000,00
2	Kerucut Lalu Lintas (Traffic Cone)	2,00	Bh	150.000,00	300.000,00
F	Lain - Lain Terkait Pengendalian Keselamatan Konstruksi				
1	Bendera K3	1,00	Bh	100.000,00	100.000,00
III	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK				
1	Galian Biasa	167,40	M3	77.825,74	13.028.028,46
1a	Galian Biasa (Timpang)	66,50		60.149,65	3.999.951,73
2	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	4,50	M3	694.858,25	3.126.862,13
3	Timbunan Pilihan dari sumber galian (mendatangkan material)	117,00	M3	146.518,12	17.142.619,53

Lanjutan Tabel 5.1 Anggaran Biaya Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Volume		Harga Sat.	Jumlah Harga
IV	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR				
1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	330,31	M3	277.740,53	91.741.296,58
2	Perkerasan Beton Semen-fs 3,8 Mpa (tanpa tulangan/wiremesh)	526,50	M3	1.036.108,67	545.511.216,67
V	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
1	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1.434,48	Liter	10.338,26	14.829.974,08
2	Laston Lapis Antara Asbuton (AC-BC Asb) – Leveling	642,11	Ton	1.517.713,56	974.546.490,96
VI	DIVISI 7. STRUKTUR				
1	Beton struktur fc 15 Mpa (Truck Mixer) (Setara K-175)-pelebaran	269,40	M3	797.940,70	214.965.223,28
2	Beton struktur fc 10 Mpa (Truck Mixer) (Setara K-125)	131,63	M3	707.181,02	93.082.701,40
3	Baja Tulangan Polos / Ulir	7.929,55	Kg	14.818,05	117.500.394,29
4	Pasangan Batu	119,00	M3	601.091,13	71.529.844,02
		JUMLAH TOTAL			2.183.035.714,29
		PPN 11 %			240.133.928,57
		TOTAL JUMLAH			2.423.169.642,86
		DIBULATKAN			2.423.169.000,00

5.2 Pengolahan Data

5.2.1 Kinerja Waktu dan Biaya

1. *Budget Cost of Work Schedule (BCWS)*

BCWS merupakan anggaran suatu paket pekerjaan yang disusun dan terkait dengan jadwal pelaksanaan. BCWS diperoleh dengan mengalikan persentase progres rencana dengan anggaran biaya proyek. Perhitungan BCWS sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Progres rencana minggu ke 2} &= 1,01\% \\ \text{Anggaran biaya proyek} &= \text{Rp } 2.423.169.000,00 \\ \text{BCWS minggu ke 2} &= 1,01\% \times \text{Rp } 2.423.169.000,00 \\ &= 24.474.006,90\end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai BCWS terdapat pada Tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Rekapitulasi Nilai BCWS

Minggu ke	Progres Rencana (%)	Anggaran Biaya (Rp)	BCWS = Progres Rencana x Anggaran Biaya
1	0,00	2.423.169.000,00	0,00
2	1,01	2.423.169.000,00	24.474.006,90
3	1,20	2.423.169.000,00	29.078.028,00
4	1,60	2.423.169.000,00	38.770.704,00
5	4,59	2.423.169.000,00	111.223.457,10
6	8,79	2.423.169.000,00	212.996.555,10
7	12,81	2.423.169.000,00	310.407.948,90
8	24,73	2.423.169.000,00	599.249.693,70
9	34,07	2.423.169.000,00	825.573.678,30
10	43,01	2.423.169.000,00	1.042.204.986,90
11	51,95	2.423.169.000,00	1.258.836.295,50
12	64,57	2.423.169.000,00	1.564.640.223,30
13	76,38	2.423.169.000,00	1.850.816.482,20
14	88,19	2.423.169.000,00	2.136.992.741,10
15	100,00	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00
16	100,00	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00
17	100,00	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00

2. *Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)*

BCWP merupakan nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan. Nilai BCWP diperoleh dengan mengalikan antara persentase progres realisasi yang telah dilaksanakan dengan anggaran biaya proyek. Perhitungan BCWP sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Progres realisasi minggu ke 2} &= 0,014\% \\
 \text{Anggaran biaya proyek} &= \text{Rp } 2.423.169.000,00 \\
 \text{BCWP minggu ke 2} &= 0,014\% \times \text{Rp } 2.423.169.000,00 \\
 &= 339.243,66
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai BCWP terdapat pada Tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Nilai BCWP

Minggu ke	Progres Realisasi (%)	Anggaran Biaya (Rp)	BCWP = Progres Realisasi x Anggaran Biaya
1	0,000	2.423.169.000,00	0,00
2	0,014	2.423.169.000,00	339.243,66
3	3,331	2.423.169.000,00	80.715.759,39
4	8,803	2.423.169.000,00	213.311.567,07
5	38,958	2.423.169.000,00	944.018.179,02
6	42,685	2.423.169.000,00	1.034.329.687,65
7	42,685	2.423.169.000,00	1.034.329.687,65
8	42,940	2.423.169.000,00	1.040.508.768,60
9	43,672	2.423.169.000,00	1.058.246.365,68
10	45,581	2.423.169.000,00	1.104.504.661,89
11	51,774	2.423.169.000,00	1.254.571.518,06
12	52,119	2.423.169.000,00	1.262.931.451,11
13	52,119	2.423.169.000,00	1.262.931.451,11
14	73,021	2.423.169.000,00	1.769.422.235,49
15	100,000	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00
16	100,000	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00
17	100,000	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00

3. *Schedule Varian (SV)*

SV merupakan selisih dari besarnya BCWP dengan BCWS. $SV = BCWP - BCWS$, dengan ketentuan jika nilai negatif berarti proyek lebih lambat dari jadwal, jika nilai nol berarti proyek tepat waktu dan jika nilai positif berarti proyek lebih cepat dari jadwal. Perhitungan SV sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BCWP minggu ke 2} &= 339.243,66 \\ \text{BCWS minggu ke 2} &= 24.474.006,90 \\ \text{SV minggu ke 2} &= 339.243,66 - 24.474.006,90 \\ &= -24.134.763,24 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai SV terdapat pada Tabel 5.4 di bawah ini.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Nilai SV

Minggu ke	BCWP	BCWS	SV=BCWP - BCWS
1	0,00	0,00	0,00
2	339.243,66	24.474.006,90	-24.134.763,24
3	80.715.759,39	29.078.028,00	51.637.731,39
4	213.311.567,07	38.770.704,00	174.540.863,07
5	944.018.179,02	111.223.457,10	832.794.721,92
6	1.034.329.687,65	212.996.555,10	821.333.132,55
7	1.034.329.687,65	310.407.948,90	723.921.738,75
8	1.040.508.768,60	599.249.693,70	441.259.074,90
9	1.058.246.365,68	825.573.678,30	232.672.687,38
10	1.104.504.661,89	1.042.204.986,90	62.299.674,99
11	1.254.571.518,06	1.258.836.295,50	-4.264.777,44
12	1.262.931.451,11	1.564.640.223,30	-301.708.772,19
13	1.262.931.451,11	1.850.816.482,20	-587.885.031,09
14	1.769.422.235,49	2.136.992.741,10	-367.570.505,61
15	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00
16	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00
17	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00

4. Cost Variance (CV)

CV merupakan selisih antara nilai setelah menyelesaikan paket pekerjaan dengan biaya aktual selama pelaksanaan proyek. CV positif menunjukkan nilai paket pekerjaan lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket pekerjaan tersebut. CV negatif menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan. CV diperoleh dari pengurangan BCWP dengan ACWP. Perhitungan CV sebagai berikut:

BCWP minggu ke 2 = 339.243,66

ACWP minggu ke 2 = 242.300,00

CV minggu ke 2 = 339.243,66 - 242.300,00

= 96.943,66

Rekapitulasi perhitungan nilai CV terdapat pada Tabel 5.5 di bawah ini.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Nilai CV

Minggu ke	BCWP	ACWP	CV=BCWP-ACWP
1	0,00	0,00	0,00
2	339.243,66	242.300,00	96.943,66
3	80.715.759,39	77.541.400,00	3.174.359,39
4	213.311.567,07	205.969.300,00	7.342.267,07
5	944.018.179,02	937.766.400,00	6.251.779,02
6	1.034.329.687,65	1.029.846.800,00	4.482.887,65
7	1.034.329.687,65	1.029.846.800,00	4.482.887,65
8	1.040.508.768,60	1.041.962.600,00	-1.453.831,40
9	1.058.246.365,68	1.066.194.300,00	-7.947.934,32
10	1.104.504.661,89	1.090.426.000,00	14.078.661,89
11	1.254.571.518,06	1.260.047.800,00	-5.476.281,94
12	1.262.931.451,11	1.269.740.500,00	-6.809.048,89
13	1.262.931.451,11	1.269.740.500,00	-6.809.048,89
14	1.769.422.235,49	1.768.913.300,00	508.935,49
15	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00
16	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00
17	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	0,00

5. *Schedule Performance Indeks (SPI)*

SPI menunjukkan besaran pekerjaan yang mampu diselesaikan terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. SPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan. $SPI = BCWP/BCWS$. Perhitungan SPI sebagai berikut:

$$BCWP \text{ minggu ke 2} = 339.243,66$$

$$BCWS \text{ minggu ke 2} = 24.474.006,90$$

$$SPI \text{ minggu ke 2} = \frac{339.243,66}{24.474.006,90} = 0,01$$

Rekapitulasi perhitungan nilai SPI terdapat pada Tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.6 Rekapitulasi dan Rata-Rata Nilai SPI

Minggu ke	BCWP	BCWS	SPI = BCWP/BCWS
1	0,00	0,00	-
2	339.243,66	24.474.006,90	0,01
3	80.715.759,39	29.078.028,00	2,78
4	213.311.567,07	38.770.704,00	5,50
5	944.018.179,02	111.223.457,10	8,49
6	1.034.329.687,65	212.996.555,10	4,86
7	1.034.329.687,65	310.407.948,90	3,33
8	1.040.508.768,60	599.249.693,70	1,74
9	1.058.246.365,68	825.573.678,30	1,28
10	1.104.504.661,89	1.042.204.986,90	1,06
11	1.254.571.518,06	1.258.836.295,50	1,00
12	1.262.931.451,11	1.564.640.223,30	0,81
13	1.262.931.451,11	1.850.816.482,20	0,68
14	1.769.422.235,49	2.136.992.741,10	0,83
15	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
16	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
17	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
Rata-rata SPI			2,08

6. Cost Performance Index (CPI)

CPI menunjukkan bobot nilai yang diperoleh terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat. Nilai CPI didapat dari perbandingan BCWP dengan ACWP. Perhitungan CPI sebagai berikut:

BCWP minggu ke 2 = 339.243,66

ACWP minggu ke 2 = 242.300,00

$$\text{CPI minggu ke 2} = \frac{339.243,66}{242.300,00} = 1,40$$

Rekapitulasi perhitungan nilai CPI terdapat pada Tabel 5.7 di bawah ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi dan Rata-Rata Nilai CPI

Minggu ke	BCWP	ACWP	CPI = BCWP/ACWP
1	0,00	0,00	-
2	339.243,66	242.300,00	1,40
3	80.715.759,39	77.541.400,00	1,04
4	213.311.567,07	205.969.300,00	1,04
5	944.018.179,02	937.766.400,00	1,01
6	1.034.329.687,65	1.029.846.800,00	1,00
7	1.034.329.687,65	1.029.846.800,00	1,00
8	1.040.508.768,60	1.041.962.600,00	1,00
9	1.058.246.365,68	1.066.194.300,00	0,99
10	1.104.504.661,89	1.090.426.000,00	1,01
11	1.254.571.518,06	1.260.047.800,00	1,00
12	1.262.931.451,11	1.269.740.500,00	0,99
13	1.262.931.451,11	1.269.740.500,00	0,99
14	1.769.422.235,49	1.768.913.300,00	1,00
15	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
16	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
17	2.423.169.000,00	2.423.169.000,00	1,00
Rata-rata CPI			0.97

5.2.2 Besarnya Waktu dan Biaya

1. *Estimate to Complete (ETC)*

ETC merupakan perkiraan waktu untuk pekerjaan tertentu, dengan asumsi kecenderungan kinerja proyek sampai dengan akhir proyek. ETC didapat dari perbandingan antara durasi proyek dengan SPI. Perhitungan ETC sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Durasi Proyek} &= 116 \text{ hari} \\ \text{SPI minggu ke 2} &= 0,01 \\ \text{ETC} &= \frac{116}{0,01} \\ &= 8369 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai ETC terdapat pada Tabel 5.8 di bawah ini.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Nilai ETC

Minggu ke	Durasi Proyek (Hari)	SPI	ETC= Durasi Proyek/SPI (Hari)
1	116	-	-
2	116	0,01	8369
3	116	2,78	42
4	116	5,50	21
5	116	8,49	14
6	116	4,86	24
7	116	3,33	35
8	116	1,74	67
9	116	1,28	90
10	116	1,06	109
11	116	1,00	116
12	116	0,81	144
13	116	0,68	170
14	116	0,83	140
15	116	1,00	116
16	116	1,00	116
17	116	1,00	116

2. Estimate at Complete (EAC)

EAC merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek. EAC didapat dari perbandingan anggaran biaya proyek dengan CPI. perhitungan EAC sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Anggaran Biaya Proyek} &= 2.423.169.000,00 \\
 \text{CPI minggu ke 2} &= 1,40 \\
 \text{EAC minggu ke 1} &= \frac{2.423.169.000,00}{1,40} \\
 &= 1.730.714.285,71
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai EAC terdapat pada Tabel 5.9 di bawah ini.

Tabel 5.9 Rekapitulasi Nilai EAC

Minggu ke	Anggaran Biaya Proyek (BAC)	CPI	EAC = BAC/CPI
1	2.423.169.000,00	-	-
2	2.423.169.000,00	1,40	1.730.714.285,71
3	2.423.169.000,00	1,04	2.327.871.510,06
4	2.423.169.000,00	1,04	2.339.762.580,94
5	2.423.169.000,00	1,01	2.407.121.515,48
6	2.423.169.000,00	1,00	2.412.666.744,76
7	2.423.169.000,00	1,00	2.412.666.744,76
8	2.423.169.000,00	1,00	2.426.554.727,53
9	2.423.169.000,00	0,99	2.441.368.153,51
10	2.423.169.000,00	1,01	2.392.281.871,83
11	2.423.169.000,00	1,00	2.433.746.281,92
12	2.423.169.000,00	0,99	2.436.233.427,35
13	2.423.169.000,00	0,99	2.436.233.427,35
14	2.423.169.000,00	1,00	2.422.472.028,59
15	2.423.169.000,00	1,00	2.423.169.000,00
16	2.423.169.000,00	1,00	2.423.169.000,00
17	2.423.169.000,00	1,00	2.423.169.000,00

5.3 Pembahasan

5.3.1. Hasil Penelitian dan Kaitannya dengan Teori

Berdasarkan beberapa hasil perhitungan yang sudah disajikan di atas, dibuatlah rekapitulasi hasil perhitungan dari nilai SV, CV, SPI, dan juga CPI yang tersaji pada tabel 5.10 di bawah ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai SV, CV, SPI, dan CPI

Minggu ke	SV	CV	SPI	CPI
1	0,00	0,00	-	-
2	-24.134.763,24	96.943,66	0,01	1,40
3	51.637.731,39	3.174.359,39	2,78	1,04
4	174.540.863,07	7.342.267,07	5,50	1,04
5	832.794.721,92	6.251.779,02	8,49	1,01
6	821.333.132,55	4.482.887,65	4,86	1,00
7	723.921.738,75	4.482.887,65	3,33	1,00
8	441.259.074,90	-1.453.831,40	1,74	1,00
9	232.672.687,38	-7.947.934,32	1,28	0,99
10	62.299.674,99	14.078.661,89	1,06	1,01
11	-4.264.777,44	-5.476.281,94	1,00	1,00
12	-301.708.772,19	-6.809.048,89	0,81	0,99
13	-587.885.031,09	-6.809.048,89	0,68	0,99
14	-367.570.505,61	508.935,49	0,83	1,00
15	0,00	0,00	1,00	1,00
16	0,00	0,00	1,00	1,00
17	0,00	0,00	1,00	1,00

Hasil perhitungan *Schedule Varian (SV)* pada Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap, nilai positif terjadi pada minggu ke 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10, ini menunjukkan proyek lebih cepat selesai dari jadwal yang direncanakan, sebaliknya nilai negatif terjadi pada minggu ke 2, 11, 12, 13 dan 14, ini menunjukkan proyek terlambat dari jadwal yang direncanakan.

Hasil perhitungan *Cost variance (CV)* nilai positif terjadi pada minggu ke 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 dan 14, ini menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket pekerjaan tersebut, sebaliknya nilai negatif terjadi pada minggu ke 8, 9, 11, 12 dan 13, ini menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

Hasil perhitungan nilai SPI pada Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap menghasilkan nilai rata-rata SPI $2,08 > 1$, menunjukkan bahwa kinerja waktu sangat baik sesuai dengan yang diharapkan karena mampu melebihi target pekerjaan yang sudah direncanakan.

Hasil perhitungan nilai rata-rata CPI $0,97 < 1$, menunjukkan kinerja biaya kurang baik karena biaya yang dikeluarkan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai yang didapat atau dengan kata lain terjadi pembengkakan biaya.

Hasil perhitungan *Estimate To Complete (ETC)* perkiraan waktu penyelesaian proyek tercepat 14 hari Kalender, hal ini terlihat dari nilai *Schedule Performance Indeks (SPI)* pada minggu ke 5 sebesar $8,49 > 1$.

Hasil perhitungan *Estimate At Complete (EAC)* perkiraan biaya proyek terkecil sebesar Rp. 1.730.714.285,71, hal ini terlihat dari nilai *Cost Performance Index (CPI)* pada minggu ke 2 sebesar $1,40 > 1$. Berdasarkan intepertasi hasil perhitungan di atas, kondisi Proyek Peningkatan Jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap sampai minggu ke 17 dapat dilihat pada tabel 5.11 di bawah ini.

Tabel 5.11 Kondisi Proyek

Minggu ke	ETC (Hari)	EAC (Rp)	Kondisi Proyek
1	-	-	-
2	8369	1.730.714.285,71	Proyek selesai terlambat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
3	42	2.327.871.510,06	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
4	21	2.339.762.580,94	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
5	14	2.407.121.515,48	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
6	24	2.412.666.744,76	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
7	35	2.412.666.744,76	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
8	67	2.426.554.727,53	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
9	90	2.441.368.153,51	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
10	109	2.392.281.871,83	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
11	116	2.433.746.281,92	Proyek selesai lebih cepat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
12	144	2.436.233.427,35	Proyek selesai terlambat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
13	170	2.436.233.427,35	Proyek selesai terlambat, biaya proyek lebih besar dari anggaran
14	140	2.422.472.028,59	Proyek selesai terlambat, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
15	116	2.423.169.000,00	Proyek selesai tepat waktu, biaya proyek lebih kecil dari anggaran
16	116	2.423.169.000,00	Proyek selesai tepat waktu dan biaya sesuai dengan anggaran
17	116	2.423.169.000,00	Proyek selesai tepat waktu dan biaya sesuai dengan anggaran

5.3.2. Relevansi Hasil dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini memiliki relevansi dengan beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode *Earned Value Analysis* (EVA). Perbandingan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 5.12 di bawah ini.

Tabel 5.12 Relevansi Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian	Hasil Penelitian	Relevansi dengan Penelitian Ini
Andre Agitiya Wahyu, dkk. (2024)	Nilai SV = - Rp30.940.091,57 menunjukkan keterlambatan, sedangkan CV = Rp16.779.031,46 menunjukkan biaya masih lebih efisien.	Sama-sama menunjukkan bahwa kinerja waktu dan biaya dapat memiliki kondisi yang berbeda.
I Komang Agus Ariana & Diyah Ayu Lestari (2023)	Progres pekerjaan pada saat kontrak selesai mencapai 77,559% berdasarkan analisis Earned Value.	Menunjukkan bahwa metode EVA dapat digunakan untuk mengevaluasi pencapaian pekerjaan proyek.
Galih Anggun Kartikasari (2017)	Menganalisis kinerja biaya dan waktu pada proyek peningkatan jalan menggunakan metode EVA.	Sangat relevan karena sama-sama menggunakan EVA pada proyek peningkatan jalan.
Penelitian ini	SPI rata-rata = 2,08 (>1) menunjukkan kinerja waktu secara umum lebih cepat dari rencana, sedangkan CPI rata-rata = 0,97 (<1) menunjukkan kinerja biaya kurang efisien.	Memperkuat bahwa EVA dapat mengidentifikasi penyimpangan waktu dan biaya secara bersamaan.

Berdasarkan perbandingan tersebut, penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa metode *Earned Value* dapat digunakan untuk mengetahui kinerja waktu dan biaya proyek. Perbedaannya terletak pada kondisi proyek yang diteliti, dimana pada Proyek Peningkatan Jalan Jeruklegi Kulon–Sawangan kinerja waktu secara umum baik, tetapi kinerja biaya masih kurang efisien. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa percepatan waktu tidak selalu diikuti oleh efisiensi biaya, sehingga pengendalian waktu dan biaya perlu dilakukan secara bersamaan dan berkala.

5.3.3. Dampak dan Makna Praktis Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja waktu proyek secara umum sangat baik dengan SPI rata-rata 2,08, tetapi kinerja biaya masih kurang efisien dengan CPI rata-rata 0,97. Dari hasil penelitian ini, dampak dan makna praktis yang ada disajikan dalam tabel 5.13 di bawah ini.

Tabel 5.13 Dampak dan Makna Praktis Hasil Penelitian

Hasil Penelitian	Dampak / Temuan	Makna Praktis
SPI rata-rata 2,08 > 1	Kinerja waktu proyek secara umum lebih cepat dari rencana.	Pelaksanaan pekerjaan perlu dipertahankan dengan tetap memperhatikan efisiensi sumber daya.
CPI rata-rata 0,97 < 1	Kinerja biaya kurang efisien dan terdapat indikasi pembengkakan biaya.	Kontraktor perlu meningkatkan pengawasan dan pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek.
SV dan CV berubah setiap periode	Kinerja proyek tidak selalu stabil dan dapat mengalami keterlambatan maupun ketidakefisienan biaya pada periode tertentu.	Monitoring waktu dan biaya sebaiknya dilakukan secara berkala agar penyimpangan dapat segera diketahui.
ETC dan EAC dapat dihitung	Kondisi kinerja saat ini dapat digunakan untuk memperkirakan waktu dan biaya penyelesaian proyek.	Hasil estimasi dapat menjadi dasar bagi kontraktor dan pengawas dalam mengambil tindakan korektif dan perencanaan selanjutnya.
EVA mengintegrasikan waktu dan biaya	Kondisi proyek dapat dinilai secara lebih menyeluruh, tidak hanya berdasarkan progres fisik atau biaya aktual.	Metode EVA dapat digunakan sebagai alat pengendalian dan peringatan dini selama pelaksanaan proyek.

5.3.4. Limitasi Penelitian

Dalam setiap penelitian, tentu ada kekurangan atau limitasi yang dapat menjadi koreksi untuk ke depannya. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yang perlu diperhatikan, diantaranya:

1. **Objek penelitian terbatas pada satu proyek**, yaitu Proyek Peningkatan Jalan Jeruklegi Kulon–Sawangan Kabupaten Cilacap, sehingga hasil penelitian belum tentu dapat digeneralisasikan pada proyek konstruksi lain dengan karakteristik berbeda.
2. **Analisis hanya menggunakan metode *Earned Value Analysis* (EVA)** dengan indikator waktu dan biaya, sehingga belum mempertimbangkan aspek lain seperti mutu pekerjaan, risiko, produktivitas tenaga kerja, dan keselamatan kerja.
3. **Data penelitian bergantung pada kelengkapan dan ketepatan data proyek**, terutama data rencana pekerjaan, progres aktual, dan biaya aktual. Keterbatasan atau ketidakakuratan data dapat memengaruhi hasil perhitungan EVA. Hal ini sejalan dengan teori pada BAB III bahwa penerapan EVA membutuhkan input data yang lengkap.
4. **Hasil ETC dan EAC bersifat estimasi**, bukan nilai pasti. Perhitungan tersebut didasarkan pada asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek pada periode pengamatan akan berlanjut sampai akhir proyek.
5. **Penelitian lebih berfokus pada identifikasi kinerja**, sehingga belum membahas secara mendalam penyebab setiap penyimpangan waktu dan biaya serta strategi penyelesaiannya.

Dengan demikian, keterbatasan tersebut menjadi dasar untuk pengembangan penelitian selanjutnya, misalnya dengan menggabungkan EVA dengan analisis risiko, CPM/PERT, produktivitas, mutu, dan K3 serta menggunakan lebih dari satu objek proyek sebagai bahan perbandingan.

5.3.5. Rekomendasi dari Pengolahan Data Kinerja Waktu

Berdasarkan hasil pengolahan kinerja waktu proyek, nilai Schedule Performance Index (SPI) rata-rata sebesar 2,08 (>1) menunjukkan bahwa secara umum pelaksanaan pekerjaan berada lebih cepat dibandingkan jadwal yang direncanakan. Kondisi ini terlihat pada beberapa minggu, terutama minggu ke-3 sampai minggu ke-10, ketika nilai SPI berada di atas 1. Namun, pada minggu ke-12 sampai minggu ke-14 nilai SPI berada di bawah 1, yang menunjukkan adanya keterlambatan pada periode tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut, rekomendasi yang diberikan adalah mempertahankan strategi dan produktivitas kerja pada periode yang memiliki kinerja lebih cepat dari jadwal, sekaligus melakukan evaluasi terhadap pekerjaan pada minggu yang mengalami keterlambatan. Pengendalian jadwal perlu dilakukan dengan meningkatkan koordinasi antarpekerjaan, memastikan ketersediaan tenaga kerja dan material, serta mengidentifikasi kegiatan yang menjadi penyebab keterlambatan agar tidak berlanjut pada periode berikutnya.

Selain itu, nilai Cost Variance (CV) dan Cost Performance Index (CPI) menunjukkan bahwa rata-rata CPI sebesar 0,97 (<1). Hal ini menunjukkan bahwa kinerja biaya secara umum masih kurang baik karena biaya aktual yang dikeluarkan cenderung lebih besar dibandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan. Oleh karena itu, meskipun dari sisi waktu proyek menunjukkan kinerja yang relatif baik, pengendalian biaya tetap perlu ditingkatkan, terutama melalui pemantauan penggunaan material, tenaga kerja, dan biaya pelaksanaan agar pembengkakan biaya dapat diminimalkan. Rekomendasi utama dari pengolahan data kinerja waktu:

1. Mempertahankan produktivitas pada periode dengan $SPI > 1$.
2. Mengevaluasi penyebab keterlambatan pada minggu dengan $SPI < 1$.
3. Meningkatkan koordinasi dan pengendalian terhadap pekerjaan kritis.
4. Melakukan pengawasan penggunaan sumber daya agar percepatan pekerjaan tidak menyebabkan pembengkakan biaya.
5. Melakukan monitoring SPI dan CPI secara berkala sebagai dasar pengambilan keputusan proyek.

5.3.6.Rekomendasi dari Perhitungan Waktu yang Dibutuhkan dan Perkiraan Biaya

Berdasarkan perhitungan *Estimate to Complete* (ETC), perkiraan waktu penyelesaian proyek menunjukkan variasi pada setiap minggu pengamatan. Pada kondisi tertentu, proyek diperkirakan dapat diselesaikan lebih cepat, dengan perkiraan waktu tercepat sekitar 14 hari kalender. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan kinerja yang telah dicapai, terdapat potensi proyek untuk diselesaikan lebih cepat dibandingkan durasi yang direncanakan.

Sementara itu, berdasarkan perhitungan *Estimate at Completion* (EAC), perkiraan biaya penyelesaian proyek mengalami perubahan sesuai dengan kondisi kinerja proyek pada setiap periode. Perkiraan biaya terkecil tercatat sekitar Rp1.730.714.285,71, sedangkan pada periode berikutnya nilai EAC meningkat hingga sekitar Rp2,4 miliar. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa apabila kondisi kinerja biaya yang kurang baik terus berlangsung, maka biaya akhir proyek berpotensi mengalami pembengkakan.

Oleh karena itu, rekomendasinya adalah menggunakan hasil ETC dan EAC sebagai dasar untuk melakukan tindakan korektif sejak dini. Apabila target penyelesaian lebih cepat ingin dipertahankan, percepatan harus dilakukan secara selektif pada pekerjaan yang berpengaruh langsung terhadap waktu penyelesaian proyek dan tetap mempertimbangkan tambahan biaya yang ditimbulkan.

Untuk mengendalikan biaya, kontraktor perlu melakukan evaluasi terhadap komponen biaya yang menyebabkan EAC meningkat. Penggunaan tenaga kerja, material, peralatan, dan biaya tidak langsung perlu dikontrol agar biaya aktual tetap mendekati anggaran. Dengan demikian, percepatan waktu tidak dilakukan dengan mengorbankan efisiensi biaya proyek.

Rekomendasi utama dari perhitungan waktu dan perkiraan biaya:

1. Memanfaatkan hasil ETC untuk memperkirakan sisa waktu penyelesaian proyek secara berkala.
2. Mempertahankan potensi penyelesaian lebih cepat dengan tetap memperhatikan efisiensi biaya.
3. Menggunakan EAC sebagai alat peringatan dini terhadap potensi pembengkakan biaya.
4. Mengevaluasi penyebab kenaikan EAC dan melakukan tindakan korektif terhadap penggunaan sumber daya.
5. Menetapkan pengendalian biaya yang lebih ketat agar biaya akhir proyek tidak melebihi anggaran.
6. Melakukan pembaruan ETC dan EAC secara berkala agar estimasi waktu dan biaya selalu sesuai dengan kondisi aktual proyek.

Secara ringkas, hasil rekomendasi dari perhitungan waktu yang dibutuhkan dan perkiraan biaya ditunjukkan pada Tabel 5.14 di bawah ini.

Tabel 5. 14 Rekomendasi dari Perhitungan Waktu yang Dibutuhkan dan Perkiraan Biaya

Aspek	Hasil Utama	Rekomendasi
Kinerja Waktu	SPI rata-rata $2,08 > 1$, proyek secara umum lebih cepat dari rencana	Pertahankan produktivitas dan evaluasi periode yang mengalami keterlambatan
Kinerja Biaya	CPI rata-rata $0,97 < 1$, terdapat indikasi ketidakefisienan biaya	Perketat pengendalian material, tenaga kerja, peralatan, dan biaya lainnya
Perkiraan Waktu (ETC)	Potensi penyelesaian tercepat sekitar 14 hari kalender	Pertahankan percepatan secara selektif tanpa menimbulkan pembengkakan biaya
Perkiraan Biaya (EAC)	Perkiraan biaya berkisar dari $\pm \text{Rp}1,73$ miliar hingga $\pm \text{Rp}2,4$ miliar	Lakukan pengendalian dan evaluasi biaya agar EAC tidak terus meningkat

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja waktu dan biaya pada Proyek peningkatan jalan Jeruklegi Kulon-Sawangan Kabupaten Cilacap menghasilkan rata-rata SPI $2,08 > 1$, menunjukkan bahwa kinerja waktu sangat baik sesuai dengan yang diharapkan karena mampu melebihi target pekerjaan yang sudah direncanakan. Rata-rata CPI $0,97 < 1$, menunjukkan kinerja biaya kurang baik karena biaya yang dikeluarkan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai yang didapat atau dengan kata lain terjadi pembengkakan biaya.
2. Perkiraan waktu penyelesaian proyek tercepat 14 hari Kalender, hal ini terlihat dari nilai *Schedule Performance Indeks (SPI)* pada minggu ke 5 sebesar $8,49 > 1$ dan perkiraan biaya proyek terkecil sebesar Rp. 1.730.714.285,71, hal ini terlihat dari nilai *Cost Performance Index (CPI)* pada minggu ke 2 sebesar $1,40 > 1$.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi konsultan pengawas dan pihak kontraktor, perlu adanya kerjasama yang baik untuk mengatasi kendala yang terjadi di lapangan.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan mengombinasikan metode EVA dengan metode lain seperti CPM, PERT, atau analisis risiko, sehingga pengendalian waktu dan biaya proyek dapat dianalisis secara lebih komprehensif.
3. Bagi masyarakat sebagai pengguna hasil pembangunan, diharapkan dapat ikut menjaga dan memanfaatkan infrastruktur jalan dengan baik dan melaporkan apabila ditemukan kerusakan yang mengganggu keamanan pengguna jalan.

4. Bagi lembaga pemerintahan sebagai pemilik atau pengelola proyek, hasil analisis EVA dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan proyek, khususnya dalam mengawasi pencapaian waktu, efisiensi penggunaan anggaran, serta memperkirakan kebutuhan penyelesaian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Hardianto, 2015, “Analisis Pengendalian Manajemen Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Hotel dengan Network CPM” Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Frederika, Ariany, 2010, “Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi”, Denpasar: Universitas Udayana.
- Galih Anggun Kartikasari, 2017 “Analisis Kinerja Biaya dan Waktu dengan Konsep *Earned Value Analysis* pada Proyek Peningkatan Jalan Agus Salim Tahap II” Universitas Negeri Semarang
- Mulyadi Pudjosumarto, 1998, “Evaluasi Proyek” Liberty
- Nugroho P., 2011 “Manajemen Proyek Konstruksi” Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Pandu Rizki Lestari, 2018, “Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Lapangan Atletik di Kelurahan Linggasari Kecamatan Ciamis dengan Metode *Earned Value Management (EVM)*”. Universitas Galuh Ciamis.
- Rahman, Irfanur, 2010, “Earned Value Analysis Terhadap Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung”, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Sujanto, 1997, “Aspek-Aspek Pengawasan Proyek di Indonesia” Sinar Grafika, Bandung.
- Vitriani and Baknur, Farid. 2010, “Studi Pengendalian Proyek dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Causeway Pelabuhan Curah Garongkong Kab. Barru”, Universitas Hasanuddin, Makasar.